

PAT-NO: JP02000158175A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000158175 A  
TITLE: WELDING FUME COLLECTING DEVICE  
PUBN-DATE: June 13, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KAWAGOE, SHUICHI	N/A
OKAMURA, MASAZUMI	N/A
NINOMIYA, HIROTAMI	N/A
YOKOYAMA, HIROAKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HONDA LOCK MFG CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10334152

APPL-DATE: November 25, 1998

INT-CL (IPC): B23K026/16, B01D047/02 , B01D047/06

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To heighten a collecting efficiency of welding fume by preventing ignition on a wet type dust collecting machine side due to ignition of the fume generated at a laser welding machine as much as possible in a welding fume collecting device equipped with the wet type dust collecting machine for collecting the welding fume generated at the laser welding machine.

SOLUTION: In this device, an upstream end of a conductive pipe 28 equipped with at least an inclined pipe part 28c which is lower as it is separated from a laser welding machine, is connected to the laser welding machine. Plural nebulizers are installed in the inclined pipe part of the conductive pipe 28, and plural nozzles 25 for spraying processing liquid to a gas flow distributed from the surface of the processing liquid to above, is fixed in a processing tank 6 for storing the processing liquid in a manner that the gas from the conductive pipe 28 is submerged. This device is equipped with a circulation pump 19 for supplying the processing liquid sucked from the bottom of the processing tank 6 to the nebulizers and the nozzle 25 and a filter between the nebulizes and the nozzles 25 or between the processing tanks.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-158175

(P2000-158175A)

(43) 公開日 平成12年6月13日 (2000.6.13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
B 2 3 K 26/16		B 2 3 K 26/16	4 D 0 3 2
B 0 1 D 47/02		B 0 1 D 47/02	B 4 E 0 6 8
47/06		47/06	A

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-334152

(22) 出願日 平成10年11月25日 (1998. 11. 25)

(71) 出願人 000155067

株式会社ホンダロック

宮崎県宮崎郡佐土原町大字下那珂字和田山  
3700番地

(72) 発明者 川越 秀一

宮崎県宮崎郡佐土原町大字下那珂字和田山  
3700番地株式会社ホンダロック内

(72) 発明者 岡村 正澄

宮崎県宮崎郡佐土原町大字下那珂字和田山  
3700番地株式会社ホンダロック内

(74) 代理人 100071870

弁理士 落合 健 (外1名)

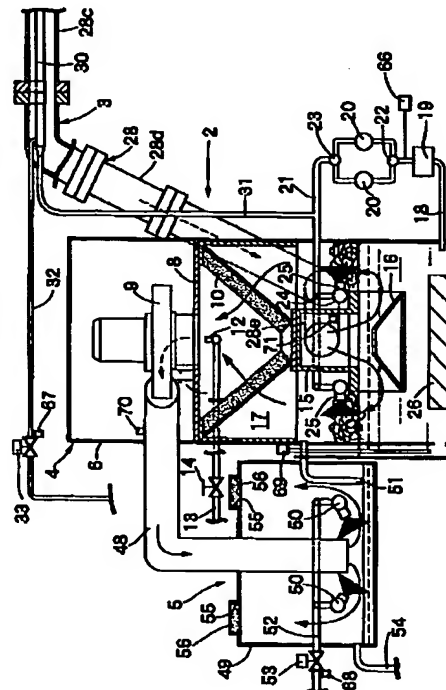
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 溶接ヒューム捕集装置

(57) 【要約】

【課題】 レーザ溶接機で発生した溶接ヒュームを捕集するための湿式集塵機を備える溶接ヒューム捕集装置において、レーザ溶接機で発生したヒュームの発火による湿式集塵機側での発火を極力防止し、溶接ヒュームの捕集効率を高める。

【解決手段】 レーザ溶接機1から離反するにつれて低くなる傾斜管部28cを少なくとも備える導管28の上流端がレーザ溶接機に接続され、導管28の前記傾斜管部内に複数の噴霧器が設けられ、導管28からのガスを潜らせるようにして処理液が貯溜される処理槽6内に、処理液の液面から上方に流通するガス流に向けて処理液を噴出する複数のノズル25が固定配置され、処理槽6の底部から吸引した処理液を前記噴霧器および前記ノズル25に供給する循環ポンプ19と、前記噴霧器およびノズル25との間、ならびに前記処理槽6との間のいずれか一方にフィルタ20が設けられる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ溶接機(1)に、該レーザ溶接機(1)で発生した溶接ヒュームを捕集するための湿式集塵機(2)が接続される溶接ヒューム捕集装置において、湿式集塵機(2)は、レーザ溶接機(1)から離反するにつれて低くなる傾斜管部(28c)を少なくとも備えて上流端がレーザ溶接機(1)に接続される導管(28)と、前記傾斜管部(28c)内に設けられる複数の噴霧器(29)と、前記導管(28)の下流端が接続されるとともに該導管(28)からのガスを潜らせるようにして処理液が貯溜される処理槽(6)と、前記処理液の液面から上方に流通するガス流に向けて処理液を噴出するようにして前記処理槽(6)内に固定配置される複数のノズル(25)と、前記処理槽(6)の底部から吸引した処理液を前記噴霧器(29)および前記ノズル(25)に供給する循環ポンプ(19)と、該循環ポンプ(19)と前記噴霧器(29)およびノズル(25)との間ならびに前記循環ポンプ(19)および前記処理槽(6)間のいずれか一方に設けられるフィルタ(20)とを備えることを特徴とする溶接ヒューム捕集装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ溶接機に、該レーザ溶接機で発生した溶接ヒュームを捕集するための湿式集塵機が接続される溶接ヒューム捕集装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、かかる装置は、たとえば特開平6-292970号公報等により既に知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の装置では、レーザ溶接機で発生した溶接ヒュームを含むガスを導く導管が処理槽に接続されており、導管から処理槽に導入されたガスが処理槽内の処理液を潜ることにより、ガスから溶接ヒュームを除去するようにしている。

【0004】ところで、レーザ溶接機で発生するヒューム、特にYAGレーザ溶接機で発生するヒュームは粒径が非常に細かいものであり、鉄系材料のレーザ溶接を行なうものでは、ヒュームの発火性が高いので、湿式集塵機側での発火に注意を払う必要がある。しかるに、上記従来のものでは、そのようなヒュームの発火性に着目した工夫はなされておらず、導管内面に溶接ヒュームが付着して発火する可能性があり、特に軽量化およびコスト低減を図るため等の理由によって導管が合成樹脂製のものである場合には、導管が燃焼してしまう可能性がある。

【0005】また上記従来の湿式集塵機では、処理槽内に貯溜した処理液中に下方から圧縮空気を噴出し、泡状の処理液中に溶接ヒュームを含むガスを潜らせて、溶接

ヒュームの捕集効率を高めるようにしている。しかるに処理液中で沈降したヒュームは、処理槽内の下部に設けられた傾斜網板に沿って下降してタンク内に溜まるようにしているものの、下方からの圧縮空気が傾斜網板を通過して上方に流れるので、粒状となった溶接ヒュームの沈降が妨げられることになり、溶接ヒュームが分散、浮遊した処理液で溶接ヒュームを捕集することになるので、捕集効率が高くなるとは言い難い。

【0006】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、レーザ溶接機で発生したヒュームの発火による湿式集塵機側での発火を極力防止するとともに、溶接ヒュームの捕集効率を高め得るようにした溶接ヒューム捕集装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、レーザ溶接機に、該レーザ溶接機で発生した溶接ヒュームを捕集するための湿式集塵機が接続される溶接ヒューム捕集装置において、湿式集塵機は、レーザ溶接機から離反するにつれて低くなる傾斜管部を少なくとも備えて上流端がレーザ溶接機に接続される導管と、前記傾斜管部内に設けられる複数の噴霧器と、前記導管の下流端が接続されるとともに該導管からのガスを潜らせるようにして処理液が貯溜される処理槽と、前記処理液の液面から上方に流通するガス流に向けて処理液を噴出するようにして前記処理槽内に固定配置される複数のノズルと、前記処理槽の底部から吸引した処理液を前記噴霧器および前記ノズルに供給する循環ポンプと、該循環ポンプと前記噴霧器およびノズルとの間ならびに前記循環ポンプおよび前記処理槽間のいずれか一方に設けられるフィルタとを備えることを特徴とする。

【0008】このような構成によれば、レーザ溶接機で発生した溶接ヒュームを含むガスを処理槽側に導く導管内に複数の噴霧器が設けられることにより、導管内を流れるガス中の溶接ヒュームの一部が各噴霧器から噴霧される処理液で除去され、該導管の傾斜管部内を処理槽側に流れることになり、導管内に溶接ヒュームが付着することを極力回避し、導管が合成樹脂製のものであったとしても火災が生じることを極力防止することができる。しかも処理槽内で処理液との接触によりガスから除去されて処理液中で粒状となった溶接ヒューム、ならびに導管側から流れてきた処理液中に含まれる溶接ヒュームは、循環ポンプでの処理液の循環中にフィルタにより除去されるので、溶接ヒュームに接触する処理液中に粒状の溶接ヒュームが分散、浮遊状態となることを極力回避することができ、溶接ヒュームの捕集効率を高めることができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の一実施例に基づいて説明する。

【0010】図1～図10は本発明の一実施例を示すも

のであり、図1はレーザ溶接機および湿式集塵機の全体側面図、図2は湿式集塵機の要部概略縦断面図、図3は第1集塵部の一部を拡大して示す縦断面図、図4は噴霧器の拡大縦断面図、図5は制御系の構成を示す図、図6は溶接機制御ユニットでの処理手順を示すフローチャート、図7は溶接機制御ユニットでの異常処理手順を示すフローチャート、図8は集塵機制御ユニットでの処理手順を示すフローチャート、図9は集塵機制御ユニットでの異常処理手順を示すフローチャート、図10は集塵機制御ユニットでの停止処理手順を示すフローチャートである。

【0011】先ず図1において、レーザ溶接機1には、該レーザ溶接機1で発生する溶接ヒュームを捕集するための湿式集塵機2が接続されており、該湿式集塵機2は、第1、第2および第3集塵部3、4、5で構成される。

【0012】ところで、レーザ溶接機1では窒素ガス雰囲気中でレーザ溶接が行なわれるものであり、レーザ溶接機1で発生した溶接ヒュームを含む窒素ガスは、湿式集塵機2を経て外部に排出されるが、湿式集塵機2の第1〜第3集塵部3、4、5でそれぞれ湿式集塵処理が実行される。

【0013】図2において、第2集塵部4は処理槽6を備えており、この処理槽6は、両端を閉じてたとえば円筒状に形成され、床面7（図1参照）上に立設される。処理槽6内の上部には下方を開放した支持箱8が固定されており、該支持箱8の上面中央部にはターボファン9が固定される。また支持箱8内には、下方に向うにつれて小径となるテーパ状のメカニカルフィルタ10が取付けられており、このメカニカルフィルタ10のメッシュ径は、たとえば1.0 $\mu$ mに設定される。また支持箱8およびメカニカルフィルタ10間には、メカニカルフィルタ10の上面を臨ませる浄化室11が形成されており、この浄化室11はターボファン9の吸入口に連通される。

【0014】浄化室11内には、ターボファン9の吸入口に向けて水を噴射する水噴射ノズル12が固定配置される。この水噴射ノズル12に連なって処理槽6の外方に延びるとともに給水源（図示せず）に接続される給水管13には、作業員の手動操作によって開弁する給水弁14、あるいは作業員の手動操作によらない電磁弁である給水弁が設けられており、該給水弁14の開弁時には水噴射ノズル12からターボファン9側に向けて水が噴射されることになる。

【0015】支持箱8の下部中央には、第1集塵部3からのガスが導入されるガス導入箱15が固定されており、上方に向うにつれて小径となるテーパ状のガイド部材16がガス導入箱15の下端開放部よりも下方に位置するようにして処理槽6内に固定配置される。一方、処理槽6内の下部には処理液が貯溜されており、該処理液

の液面よりも上方でガス導入箱15の周囲には、メカニカルフィルタ10の下面を臨ませる未浄化室17が形成される。

【0016】処理槽6の底部には吸入管18の一端が接続され、該吸入管18の他端は循環ポンプ19の吸入口に接続される。また循環ポンプ19の吐出口は一对のフィルタ20、20を介して吐出管21の一端に接続されており、該吐出管21の他端は処理槽6内に突入される。而して前記一对のフィルタ20、20は、通常時には一方のフィルタ20のみを用い、一方のフィルタ20のメンテナンス時に他方のフィルタ20を用いるようにして並列に接続されるものであり、両フィルタ20、20の一端は切換弁22を介して循環ポンプ19に接続され、両フィルタ20、20の他端は切換弁23を介して吐出管21の一端に接続される。

【0017】処理槽6内において、未浄化室17内には、ガス導入箱15を囲繞するリング状の分配管24が配置されており、該分配管24に前記吐出管21の他端が接続される。しかも前記分配管24の周方向に間隔をあけた複数箇所には、処理液を溜った後に該処理液の液面から上方に流通するガスに向けて処理液を噴出するノズル25、25…が噴出方向を外方に向けて取付けられる。これらのノズル25、25…は、噴出する処理液の最小ミスト径が、フィルタ20のメッシュ径たとえば1.0 $\mu$ m以下、たとえば0.5〜1.0 $\mu$ mになるように設定される。

【0018】このような第2集塵部4では、ガス導入箱15内に導入された溶接ヒュームを含むガスがガス導入箱15の下端開口部からガイド部材16により未広がりに広がるようにして下方に導かれた後、未浄化室17側に向けて上方に反転するように流れ、ガス導入箱15から未浄化室17に流れる際に溶接ヒュームを含むガスが処理液を溜ることになり、反転して上方に流通するガスに向けて各ノズル25、25…から処理液が噴出される。すなわち処理液を溜ること、ならびに各ノズル25、25…から処理液が噴出されることにより、ガス中の溶接ヒュームが処理液に接触して除去されることになる。この処理液との接触によっても除去されずにガスに同伴した溶接ヒュームは、メカニカルフィルタ10によって除去され、メカニカルフィルタ10を通過したガスは浄化室11を経てターボファン9に吸引される。

【0019】上記処理液は、界面活性剤および凝集剤の少なくとも一方が水に混入されて成るものであり、界面活性剤が含まれる場合には、界面活性剤の働きによってヒュームが水となじみ易くなり、また処理液の液面上に泡立ちが効果的に生じることになり、その泡立ちと、複数のノズル25、25…からの処理液の噴霧とにより溶接ヒュームがより効果的に捕集される。

【0020】前記凝集剤としては、ポリアクリルアミド系、ポリアクリル酸ナトリウム、ポリビニルピリジン、

10

20

30

40

50

ビニルイミダリン重合体およびグアガム等を用いることができ、またゼオライト、活性炭、水酸化アルミニウム、活性白土、カオリクレアおよび炭酸カルシウム等のいわゆる核剤や、ポリ塩化アルミニウム、硫酸アルミニウム、アルミン酸ソーダおよびポリ塩化アルミニウム等のいわゆる定着剤を凝集剤として用いることも可能である。

【0021】而して前記凝集剤が水に混入されている場合には、該凝集剤の働きによって溶接ヒュームが処理液中で効果的に凝集し、処理液中で沈降する程度に大径化する  
10 ことになり、フィルタ20による粒状の溶接ヒュームの除去が効果的となる。

【0022】処理槽6内の底部には、処理液中に沈むようにしてマグネット26が着脱可能に設置されており、このマグネット26は、鉄系である溶接ヒュームのうちたとえば数 $\mu\text{m}$ 以上の比較的大きな粒子を処理液中で吸着、捕捉して、湿式集塵機2での溶接ヒュームの捕捉効  
率を高める働きをする。

【0023】図3を併せて参照して、第1集塵部3は、第2集塵部4における処理槽6のガス導入箱15および  
20 レーザ溶接機1間を結ぶ導管28と、該導管28内の一部に配設される複数の噴霧器29、29…とを備える。

【0024】導管28は、複数のパイプがフランジ接合されて成るものであるが、この導管28は、その少なくとも中間部から前記処理槽6側の部分では該処理槽6側に向うにつれて低くなるように傾斜して構成されている。すなわち導管28は、レーザ溶接機1に接続されて上方に立上がる立上がり管部28aと、下方に開いた略U字状に形成されて一端が前記立上がり管部28aの上  
30 端に接続されるU字管部28bと、該U字管部28bの他端に一端が接続されて処理槽6側に延びるとともに処理槽6側に近づくにつれて低くなるように傾斜した第1傾斜管部28cと、第1傾斜管部28cの他端に一端が接続されて処理槽6側に延びるとともに処理槽6側に近づくにつれて低くなるように第1傾斜管部28cの傾斜角よりも大きな傾斜角で傾斜した第2傾斜管部28dと、第2傾斜管部28dの他端に一端が接続されて水平に延びるとともに他端が処理槽6内のガス導入箱15に接続される水平管部28eとを備える。

【0025】前記導管28のうち第1傾斜管部28c内  
40 には、処理液を導く管路30が固定配置されており、該管路30の一端は、循環ポンプ19の吐出口にフィルタ20、20を介して接続される吐出管21から分岐した分岐管31に接続されるときともに、電磁開閉弁33が設けられる空気導管32に接続され、該空気導管32は図示しない圧縮空気源に接続される。すなわち前記管路30には、循環ポンプ19の作動ならびに電磁開閉弁33の開弁に伴って処理液および圧縮空気が導入することになり、管路30の長手方向に間隔をあけた複数箇所に  
50 取付けられる噴霧器29、29…から圧縮空気とともに

処理液が噴霧されることになる。しかも第1傾斜管部28cは、各噴霧器29、29…からの噴霧状態を外部から視認可能とするために、たとえば塩化ビニル製の透明なパイプから成るものであることが望ましい。

【0026】図4において、管路30の長手方向に間隔をあけた複数箇所の下部には接続管34…がねじ込まれており、各接続管34…には屈曲管35…の一端が嵌合、固着される。これらの屈曲管35…は、第1傾斜管部28c内のガスの流通方向36に沿う下流側に他端を配置するようにして略L字状に屈曲しており、各屈曲管35…の他端に支持リング37…の一端が嵌合、固着される。

【0027】噴霧器29…は、圧縮空気が混じった処理液を前記流通方向36に沿う下流側に向けて噴霧すべく各支持リング37…に着脱可能に取付けられるものであり、支持リング37…に螺合される器体38と、該器体38に軸方向の進退位置を調節可能として取付けられる支持ロッド39と、該支持ロッド39で支承される可動体40とを備える。

【0028】支持リング37の他端側内面には雄ねじ41が設けられており、器体38は、雄ねじ41に螺合する雄ねじ42を外面に備える円筒部38aと、該円筒部38aの一端に同軸に連なって支持リング37内に同軸に突入される有底円筒部38bと、支持リング37の他端面に対向するようにして前記円筒部38aの他端から半径方向外方に張出す鈎部38cとを一体に備えるものであり、有底円筒部38bは、屈曲管35および接続管34を介して管路30内に通じる環状室43を支持リング37の内面との間に形成すべく、円筒部38aの外径よりも小さい外径を有するように形成される。しかも有底円筒部38bの周方向に間隔をあけた複数箇所には前記環状室43に通じる連通孔44、44…が設けられる。

【0029】支持ロッド39は、その軸方向一端側に雄ねじ部39aを有するものであり、該雄ねじ部39aは、器体38における有底円筒部38bの閉塞端中央部を貫通し、該有底円筒部38bからの雄ねじ部39aの突出部には、ナット45および止めナット46が螺合される。また支持ロッド39の他端には、拡張頭部39bが設けられており、支持ロッド39の軸線方向での器体38に対する拡張頭部39bの位置は、雄ねじ部39aへのナット45および止めナット46の螺合位置を変化させることにより調節可能である。

【0030】可動体40は、支持ロッド39の他端側を軸方向の相対変位可能として挿通せしめつつ器体38の円筒部38aに挿入される円筒部40aと、器体38における鈎部38cの外端面に対向するようにして前記円筒部40aの外端から張出す鈎部40bとを一体に備えるものであり、この可動体40は、円筒部40aの外端が支持ロッド39の拡張頭部39bに当接する位置と、

鉤部40bが器体38の鉤部38cに当接する位置との間で軸方向に移動することが可能である。

【0031】このような噴霧器29では、圧縮空気が混じった処理液が管路30から接続管34および屈曲管35、環状室43および各連通孔44、44…を介して器体38内に供給されると、可動体40が支持ロッド39の拡張頭部39bに当接するまで軸方向外方に移動し、器体38および可動体40間に形成される間隙から処理液が全周にわたって噴霧されることになり、器体38および可動体40間に形成される間隙で定まる噴霧量は、支持ロッド39の雄ねじ部39aへのナット45および止めナット46の螺合位置によって調節可能である。

【0032】しかも各噴霧器29…は、噴霧液の最小ミスト径がたとえば1.0 $\mu$ m以上となるように設定されている。

【0033】このような第1集塵部3によれば、レーザ溶接機1で発生した溶接ヒュームを含むガスが導管28内を通過して処理槽6に送られる間に、複数の噴霧器29、29…から処理液が噴霧されることになり、処理槽6に達する前に溶接ヒュームの一部がガス中から除去されることになる。この結果、処理槽6に導入されるガス中の溶接ヒューム量を第2集塵部4だけから成る湿式集塵機よりも減少せしめ、全体としての溶接ヒュームの捕捉効率を高めることができる。

【0034】しかも各噴霧器29、29…は、処理槽6側に向うにつれて低くなるように傾斜した第1傾斜管部28c内に設けられるので、噴霧器29、29…から噴霧された処理液は、ガス中から除去した溶接ヒュームを含みつつ、第1傾斜管部28c、第2傾斜管部28dおよび水平管部28eの内面を伝わって処理槽6側に流れることになり、レーザ溶接機1に流れることはない。また各噴霧器29、29…から噴霧された処理液が第1傾斜管部28cの内面に衝突して飛散するが、レーザ溶接機1から立上がる立上がり管部28aが、下方に開いた略U字状のU字管部28bを介して、上流側に向かうにつれて高くなる第1傾斜管部28cの上流端に接続されているので、第1傾斜管部28c内で生じた処理液の飛沫がレーザ溶接機1側に侵入することもない。

【0035】再び図2において、第3集塵部5は、ターボファン9の吐出口に一端が接続される排気管48と、該排気管48の他端を突入せしめる排気処理箱49と、排気処理箱49内で排気管48の他端に向けて水を噴霧する複数のノズル50、50…とを備える。

【0036】排気処理箱49は、第2集塵部4における処理槽6の側方に固定配置されており、処理槽6および排気処理箱49間には、処理槽6内に処理液が所定量以上溜まるのに応じて処理液の一部を排気処理箱49内に溢流させるオーバーフロー管51が設けられる。

【0037】各ノズル50、50…は、図示しない加圧水源に接続される水導管52に設けられるものであり、

この水導管52には、電磁開閉弁53が設けられる。しかも各ノズル50、50…は、噴霧した水の最小ミスト径が、第2集塵部4におけるノズル25、25…による最小ミスト径よりも小さく、たとえば0.5 $\mu$ mとなるように設定される。

【0038】また排気処理箱49には、該排気処理箱49内に水が所定量以上溜まるのに応じて一部の水を外部に排出する排水管54が設けられる。さらに排気処理箱49の上部には、1もしくは複数の排気口55、55が設けられており、排気口55、55にはフィルタ56、56が充填される。

【0039】このような第3集塵部5によれば、第2集塵部4で除去し得なかった溶接ヒュームを含むガスが排気処理箱49に導入される際に、各ノズル50、50…による水のシャワー効果により残存溶接ヒュームが捕集され、フィルタ56、56でさらに清浄化されたガスが排気口55、55から外部に排出される。

【0040】図5において、レーザ溶接機1および湿式集塵機2の近傍には制御盤58、59がそれぞれ設けられており、レーザ溶接機1側の制御盤58には、レーザ溶接機1の運転を制御する溶接機制御ユニット61が内蔵されるとともに、作業員の手動操作によってスイッチング状態を変化させる始動スイッチ62、停止スイッチ63およびリセットスイッチ64が設けられ、各スイッチ62、63、64からの信号は溶接機制御ユニット61に入力される。

【0041】湿式集塵機2側の制御盤59には、湿式集塵機2の運転を制御するための集塵機制御ユニット65が内蔵されており、該集塵機制御ユニット65は、電磁開閉弁33、53の開閉作動を制御するとともに循環ポンプ19を一定の回転数で回転せしめるようにインバータ制御し、さらにターボファン9をその回転数を可変としてインバータ制御することが可能である。また警報器60が集塵機制御ユニット65に接続されており、集塵機制御ユニット65からの警報信号により警報器60は警報作動する。

【0042】集塵機制御ユニット65には、循環ポンプ19および切換弁22間の液圧が所定範囲から外れているか否かを検出する液圧センサ66の検出値と、電磁開閉弁33が開弁したか否かを検出するために電磁開閉弁33における弁体ストロークを検出するストロークセンサ67の検出値と、電磁開閉弁53が開弁したか否かを検出するために電磁開閉弁53における弁体ストロークを検出するストロークセンサ68の検出値と、第2集塵部4における処理槽6内の液面を検出する液面センサ69の検出値と、ターボファン9からのガスを導く排気管48内の温度を検出する温度センサ70の検出値と、レーザ溶接機1から湿式集塵機2に吸引されるガスの流速を検出するために導管28においてたとえば第2集塵部4のガス導入箱15寄りの部分に付設される流速センサ



71の検出値とが入力される。

【0043】上記各センサ66～71は、湿式集塵機2の異常を検出する異常検出器としての機能を果すものであり、集塵機制御ユニット65は、それらのセンサ66～71の検出値に基づいて異常を判断する。

【0044】すなわち、液圧センサ66は、循環ポンプ19および両フィルタ20、20間での処理液の液圧を検出するものであるが、循環ポンプ19のインバータの異常等により液圧が低くなり過ぎるときには循環ポンプ19が異常であると判断することが可能であり、また液圧が高くなり過ぎたときには両フィルタ20、20のうち使用状態にあるフィルタ20で目詰まりを生じていると判断することが可能である。すなわち液圧センサ66の検出値により集塵機制御ユニット65は循環ポンプ19およびフィルタ20の異常を検出することができる。

【0045】ストロークセンサ67、68は、電磁開閉弁33、53の弁体ストロークを検出するものであるが、電磁開閉弁33、53を開弁する信号が集塵機制御ユニット65から出力されたときに各開閉弁33、53の弁体が開弁位置までストロークしていないことをストロークセンサ67、68が検出することにより、集塵機制御ユニット65は電磁開閉弁33、53が異常であると判断することになる。

【0046】液面センサ69は、処理槽6内の処理液の液面を「HH」、「H」、「L」、「LL」の4段階で検出することができるものであり、液面センサ69の検出値が「HH」であったときには、集塵機制御ユニット65は、オーバーフロー管51の詰まりや、液面センサ69自体の異常であると判断することになり、また液面センサ69の検出値が「LL」であったときには、集塵機制御ユニット65は、図示しない給水弁の異常や、給水源の閉鎖、もしくは液面センサ69自体の異常であると判断することになる。

【0047】また液面センサ69の検出値「H」、「L」は、処理槽6内への給水制御のためのものであり、液面センサ69の検出値が「L」であったときに集塵機制御ユニット65は処理槽6内に給水するための前記給水弁を開弁し、また液面センサ69の検出値が「H」であったときに集塵機制御ユニット65は前記給水弁を閉弁することになり、正常な状態であれば、処理槽6内の液面は「L」、「H」間の範囲となる。

【0048】温度センサ70は、排気管48内の温度を検出するものであるため、集塵機制御ユニット65は、温度センサ70の検出温度が異常に高いときには湿式集塵機2で火災が発生したか、火災発生の可能性があると判断することができる。この際、作業員の手動操作もしくは自動で給水弁14を開弁して水噴射ノズル12からターボファン9側に向けて水を噴射することにより、火災の発生を防止したり、消火したりすることが可能である。

【0049】流速センサ71は、導管28内のガス流速を検出するものであるが、集塵機制御ユニット65は、この流速センサ71の検出値に基づいてターボファン9を制御するとともに、ターボファン9の異常を判断する。すなわち集塵機制御ユニット65は、流速センサ71の検出値が予め設定された範囲内となるようにターボファン9をインバータ制御するものであり、前記範囲の下限値は、導管28の内面に溶接ヒュームが付着、堆積するのを防止する値として設定されるものであり、この実施例では20m/秒であり、この下限値以下であるときにターボファン9のインバータ異常であると集塵機制御ユニット65が判断することになる。また前記範囲の上限値は、レーザ溶接機1でのレーザ溶接がたとえば濃度99.7%以上の窒素ガス雰囲気で行われることを保証するための値であり、この実施例ではたとえば27m/秒である。

【0050】溶接機制御ユニット61は、図6および図7で示す手順に従ってレーザ溶接機1の運転を制御するものであり、先ず図6のステップS1では、フラグFRが「1」であるか否かを確認する。このフラグFRは、最初の処理サイクルでは「1」に設定されるとともにリセットスイッチ64の操作によっても「1」となるものであり、最初の処理サイクルではFR=1であるので、ステップS1からステップS2へと進む。

【0051】ステップS2では、フラグFSが「1」であるか否かを確認する。このフラグFSは、最初の処理サイクルでは「0」に設定されているが、集塵機制御ユニット65から始動許可信号が入力されるのに応じて「1」となるものであり、FS=0であったときにはステップS2からステップS3に、またFS=1であったときにはステップS2からステップS8に進む。

【0052】ステップS3では、始動スイッチ62が操作されたか否かを確認し、始動スイッチ62が操作されたことを確認したときには、ステップS4で始動信号を出力し、この始動信号は集塵機制御ユニット65に付与されることになる。

【0053】ステップS5では、集塵機制御ユニット65から異常信号が入力されたか否かを確認し、異常信号が入力されていない状態ではステップS5からステップS6に進み、異常信号が入力されているときにはステップS5からステップS13に進む。

【0054】ステップS5において、異常信号が入力されていないことを確認したときにはステップS6において集塵機制御ユニット65から始動許可信号が入力されているか否かを確認し、始動許可信号の入力を確認したときにはステップS7でフラグFSを「1」に設定した後に、ステップS8でレーザ溶接機1の自動運転を行なうようにする。

【0055】次のステップS9では、集塵機制御ユニット65から異常信号が入力されているか否かを確認し、

異常信号が入力されていないことを確認したときにはステップS9からステップS10に進み、異常信号の入力を確認したときにはステップS9からステップS14に進む。

【0056】ステップS10では、停止スイッチ63が操作された否かを確認し、停止スイッチ63の操作を確認したときには、ステップS11でレーザ溶接機1の自動運転を停止するとともに、停止信号を出力し、この停止信号は集塵機制御ユニット65に付与される。さらにステップS11の処理終了後には、ステップS12でフ

ラグFSを「0」に設定する。  
【0057】始動スイッチ62の操作後に始動許可信号が集塵機制御ユニット65から入力されるまでのステップS5で異常信号の入力を確認したときには、レーザ溶接機1の始動前の状態で集塵機制御ユニット65から異常信号が入力されたことを示すフラグFAをステップS13で「1」に設定した後に、ステップS14で異常処理を実行する。また始動許可信号の入力に伴ってレーザ溶接機1の自動運転が開始された後に集塵機制御ユニット65から異常信号が入力されたことをステップS9で確認したときには、ステップS14で異常処理を実行する。

【0058】ステップS14の異常処理は、図7で示すサブルーチンに従って実行されるものであり、ステップS15では、フラグFAが「1」であるか否かを確認し、FA=1であることを確認したとき、すなわちレーザ溶接機1の始動前に集塵機制御ユニット65から異常信号が入力されたときには、ステップS16でレーザ溶接機1を停止したままで停止信号を集塵機制御ユニット65に付与すべく出力し、ステップS17でフラグFAを「0」に設定する。またステップS15で、FA=0であることを確認したとき、すなわちレーザ溶接機1の自動運転が開始された後に集塵機制御ユニット65から異常信号が入力されたときには、ステップS18において、レーザ溶接機1を停止し、レーザ溶接機1での溶接処理が完了していないワークを排出し、さらに停止信号を集塵機制御ユニット65に付与すべく出力する。

【0059】ステップS17およびステップS18の処理完了後には、ステップS19において、フラグFSを「0」に設定した後、ステップS20で集塵機制御ユニット65から異常解除信号が入力されているか否かを確認し、異常解除信号の入力を確認したときには、ステップS21でリセットスイッチ64が操作されたか否かを確認し、リセットスイッチ64の操作を確認したときには、ステップS22でフラグFRを「1」に設定する。

【0060】またステップS20で集塵機制御ユニット65からの異常解除信号の入力を確認しなかったとき、ならびにステップS21でリセットスイッチ64の操作を確認しなかったときには、ステップS23でフラグFRを「0」にセットする。

【0061】このような溶接機制御ユニット61による制御手順を纏めると、溶接機制御ユニット61は、始動スイッチ62の操作に応じて始動信号を集塵機制御ユニット65に付与するとともに停止スイッチ63の操作に応じて停止信号を集塵機制御ユニット65に付与し、始動信号の出力後に集塵機制御ユニット65から始動許可信号が入力されるのに応じてレーザ溶接機1を始動するとともに停止スイッチ63の操作に応じてレーザ溶接機1の運転を停止するようにしてレーザ溶接機1の運転を制御する。またレーザ溶接機1の始動前および始動後にかかわらず、集塵機制御ユニット65から異常信号が入力されたときには、溶接機制御ユニット61はレーザ溶接機1の運転を停止して停止信号を集塵機制御ユニット65に付与し、湿式集塵機2側での異常解除操作に伴って集塵機制御ユニット65から異常解除信号が入力されたときには、リセットスイッチ64の操作に応じて始動信号を集塵機制御ユニット65に付与することになる。

【0062】一方、集塵機制御ユニット65は、図8～図10で示す手順に従って湿式集塵機2の運転を制御するものであり、先ず図8のステップS31では、フラグFEが「1」であるか否かを確認する。このフラグFEは、湿式集塵機2の運転停止状態で「1」となるものであり、最初の処理サイクルでは「0」である。

【0063】ステップS31でFE=0であることを確認したときには、ステップS32で溶接機制御ユニット61から停止信号が入力されているか否かを確認し、停止信号が入力されていないことを確認したときには、ステップS33で溶接機制御ユニット61から始動信号が入力されているか否かを確認し、始動信号の入力を確認したときにはステップS33からステップS34に進む。

【0064】ステップS34では、溶接機制御ユニット61からの始動信号の入力に基づいて、ターボファン9および循環ポンプ19を作動せしめるとともに、電磁開閉弁33、53を開弁し、ステップS35で、各センサ66～71の検出値を読込んだ後、ステップS36において、図9で示すサブルーチンに従って湿式集塵機2で異常が生じているかどうかを判断する。

【0065】またステップS31において、FE=1であることを確認したときのステップS37では、フラグFFが「1」であるか否かを確認する。このフラグFFは、湿式集塵機2で異常が生じているときに「1」となるものであり、最初の処理サイクルおよび異常解除状態では「0」である。而してステップS37でFF=0であることを確認したときにはステップS37からステップS32に進み、またFF=1であることを確認したときにはステップS37からステップS38に進む。

【0066】ステップS38では湿式集塵機2での異常が解除されたか否かを確認する。すなわちターボファン9の異常が生じていたときには流速センサ71の検出値

10

20

30

40

50



に基づいてターボファン9の異常が解除されたか否かを  
確認し、循環ポンプ19の異常が生じていたときには液  
圧センサ66の検出値に基づいて循環ポンプ19の異常  
が解除されたか否かを確認し、使用中のフィルタ20の  
目詰まりが生じていたときにはフィルタ20、20の切  
換えによって目詰まり状態が解除されたかどうかを液圧  
センサ66の検出値に基づいて確認し、電磁開閉弁3  
3、53で異常が生じていたときには電磁弁33、53  
の交換等により異常が解除されたか否かをストロークセ  
ンサ67、68の検出値に基づいて確認し、温度センサ  
70の検出値が高過ぎたときには水噴射ノズル12から  
の水の噴射により温度が十分に低下したか否かを温度セ  
ンサ70の検出値に基づいて確認し、さらに処理槽6内  
の液面に異常が生じていたときには液面センサ69の検  
出値に基づいて異常が解除されたか否かを確認する。

【0067】ステップS38において、湿式集塵機2で  
の異常解除を確認したときには、ステップS39でフラ  
グFFを「0」に設定し、その後のステップS40で、  
溶接機制御ユニット61に付与する異常解除信号を出力  
する。

【0068】またステップS32において、停止信号が  
入力されていることを確認したときには、ステップS4  
1において、図10で示すサブルーチンに従う停止処理  
を実行することになる。

【0069】図9において、ステップS42では、フラ  
グFTが「1」であるか否かを確認する。このフラグF  
Tは、湿式集塵機2の始動時に異常を判断するにあたっ  
て設定される設定時間が経過したときに「1」となるも  
のであり、最初の処理サイクルではFT=0である。

【0070】ステップS42でFT=0であることを確  
認したときには、ステップS43において、タイマtS  
をカウントし、そのカウント時間tSが設定時間T1以  
上となるか否かを次のステップS44で判断する。而し  
て設定時間T1は、湿式集塵機2においてターボファン  
9および循環ポンプ19の作動開始時、ならびに電磁開  
閉弁33、53の開弁時から各センサ66～71の検出  
値が安定するのに必要な時間として設定される。

【0071】ステップS42で $t \geq T1$ であることを  
確認したときには、ステップS45でタイマtSをリセ  
ットした後、ステップS46で、湿式集塵機2が第1の  
異常状態にあるか否かを確認する。この第1の異常状態  
は、循環ポンプ19の異常、フィルタ20の目詰まり、  
電磁開閉弁33、53の異常、処理槽6内の液面異常お  
よびターボファン9の異常の少なくとも1つが生じてい  
る状態であり、液圧センサ66、ストロークセンサ6  
7、68、液面センサ69および流速センサ71の検出  
値に基づいて、第1の異常状態を判断する。

【0072】ステップS46で湿式集塵機2が第1の異  
常状態ではないと判断したときには、ステップS47にお  
いて、溶接機制御ユニット61に付与する始動許可信

号を出力し、さらにステップS48でフラグFTを  
「1」に設定する。

【0073】またステップS46で、湿式集塵機2が第  
1の異常状態にあると判断したときには、ステップS4  
9で溶接機制御ユニット61に付与する異常信号を出力  
し、ステップS50でフラグFFを「1」に設定する。

【0074】ステップS42で、FT=1であることを  
確認したときには、ステップS42からステップS51  
に進み、このステップS51で、フィルタ20に目詰ま  
りが生じているか否かを液圧センサ66の検出値に基づ  
いて確認し、目詰まりが生じていることを確認したとき  
には、ステップS52で溶接機制御ユニット61に付与  
する異常信号を出力した後、ステップS53でフラグF  
Fを「1」に設定し、ステップS54に進む。またステ  
ップS51でフィルタ20に目詰まりが生じていないこ  
とを確認したときには、ステップS52、53を迂回し  
てステップS54に進む。

【0075】ステップS54では、湿式集塵機2が第2  
の異常状態にあるか否かを確認する。この第2の異常状  
態は、循環ポンプ19の異常、電磁開閉弁33、53の  
異常、処理槽6内の液面異常、排気管48の温度異常お  
よびターボファン9の異常の少なくとも1つが生じてい  
る状態であり、液圧センサ66、ストロークセンサ6  
7、68、液面センサ69、温度センサ70および流速  
センサ71の検出値に基づいて、第2の異常状態を判断  
する。

【0076】ステップS54で、湿式集塵機2が第2の  
異常状態にあることを確認したときには、ステップS5  
5において、警報器60に付与すべく警報信号を出力す  
る。この警報信号に基づいて警報器60は、音声および  
表示等により警報作動することになる。

【0077】図10において、ステップS56では、タ  
イマtEのカウントを実行し、そのカウント時間tEが  
設定時間T2たとえば1分以上となるか否かを次のステ  
ップS57で判断し、 $t \geq T2$ であることを確認した  
ときには、ステップS58において、カウント時間tE  
が前記設定時間T2よりも大きな設定時間T3たとえば  
1分30秒以上であるか否かを確認する。

【0078】ステップS58で $t < T3$ であることを  
確認したとき、すなわち $T2 \leq t < T3$ であるときは、  
ステップS59において、循環ポンプ19の作動を  
停止するとともに、ノズル50、50…に水を供給する  
ための電磁開閉弁53を閉弁する。

【0079】またステップS58で $t \geq T3$ であるこ  
とを確認したときには、ステップS60において、カウ  
ント時間tEが前記設定時間T3よりも大きな設定時間  
T4たとえば2分以上であるか否かを確認する。

【0080】ステップS58で $t < T4$ であることを  
確認したとき、すなわち $T3 \leq t < T4$ であったとき  
には、ステップS61において、第1集塵部3の各噴霧

器29、29…に噴霧用圧縮空気を供給するための電磁開閉弁33を開弁する。

【0081】さらにステップS60で、 $t_E \geq T4$ であることを確認したときには、ステップS62でターボファン9の作動を停止し、ステップS63でタイマ $t_E$ をリセットした後、ステップS64でフラグFEを「1」に設定する。

【0082】このような集塵機制御ユニット65による制御手順を纏めると、集塵機制御ユニット65は、溶接機制御ユニット61からの始動信号入力に応じて湿式集塵機2の運転を開始するとともに前記始動信号入力から設定時間が経過したときに前記各センサ66～71の検出値に基づいて湿式集塵機2が正常に作動していると判断するのに応じて始動許可信号を溶接機制御ユニット61に付与し、溶接機制御ユニット61から停止信号が入力されてから所定の遅延時間（この実施例では1分）経過後に湿式集塵機2の運転停止処理を実行するようにして湿式集塵機2の運転を制御する。しかも集塵機制御ユニット65は、湿式集塵機2の異常を常時監視しており、異常が生じたと判断したときには異常信号を溶接機制御ユニット61に付与するようにしており、異常信号の付与に伴って溶接機制御ユニット61から停止信号が入力されたときには、湿式集塵機2の運転を停止することになる。

【0083】次にこの実施例の作用について説明すると、レーザ溶接機1で発生した溶接ヒュームは、窒素ガスとともに湿式集塵機2に導かれ、この湿式集塵機2の第1～第3集塵部3、4、5でそれぞれ湿式集塵処理が順次実行されることになる。この際、第1～第3集塵部3～5では噴霧ミスト径が順次小さくなる。すなわち第1集塵部3での噴霧器29…による最小ミスト径はたとえば1.0 $\mu\text{m}$ 以上であり、第2集塵部4でのノズル25…による最小ミスト径はたとえば0.5～1.0 $\mu\text{m}$ に設定されており、第2集塵部4でのフィルタ20のメッシュ径はたとえば1.0 $\mu\text{m}$ に設定されている。したがって、溶接ヒュームを大きなものから順次除去するようにし、フィルタ20でヒュームを効率よく捕捉し、メカニカルフィルタ10を通過するガスには1.0 $\mu\text{m}$ 以上のヒュームが含まれないようにする。また第3集塵部5でのノズル50…による最小ミスト径は0.5 $\mu\text{m}$ であり、メカニカルフィルタ10で捕捉し得なかった微細ヒュームを効果的に捕捉するようにし、第1～第3集塵部3～5での湿式集塵効率を、たとえば99.8%以上に高めることができる。

【0084】また第1集塵部3において、導管28は、その少なくとも中間部から第2集塵部4側の部分で処理槽6側に向うにつれて低くなるように傾斜した第1傾斜管部28cを備えており、処理液を噴霧する複数の噴霧器29、29…が第1傾斜管部28c内に設けられている。このため、噴霧器29、29…から噴霧された処理

液により一部の溶接ヒュームがガス中から除去され、除去された溶接ヒュームを含む処理液は、第1傾斜管部28c、第2傾斜管部28dおよび水平管部28eの内面を伝わって処理槽6側に流れることになり、レーザ溶接機1に流れることはない。したがって導管28の内面は噴霧器29、29…から噴霧された処理液で濡れており、この処理液が処理槽6側に流れるので、導管28の内面に溶接ヒュームが付着することを防止することができ、導管28が合成樹脂製のものであっても火災が発生するおそれはない。

【0085】第2集塵部4では、処理槽6の底部から循環ポンプ19で吸引された処理液は処理槽6内で複数のノズル25、25…から噴出されるようにして循環し、処理槽6内で処理液との接触によりガスから除去されて処理液中で粒状となった溶接ヒューム、ならびに導管28内から処理槽6内に流れこむ処理液中に含まれる溶接ヒュームは、循環ポンプ19による処理液の循環中にフィルタ20により除去される。したがって、溶接ヒュームを含むガスに接触する処理液中に粒状の溶接ヒュームが殆ど含まれないようにして、第1および第2第2集塵部3、4での溶接ヒュームの捕集効率を高めることができる。

【0086】また一对のフィルタ20、20が切換弁22を介して循環ポンプ19に接続されるとともに、切換弁23を介して前記ノズル25、25…に接続されており、切換弁22、23を切換えることにより、一对のフィルタ20、20を択一的に順次使用することが可能である。したがって湿式集塵機2の運転を停止することなく目詰まりしたフィルタ20から捕集した溶接ヒュームを除去して目詰まりを解消することが可能となる。

【0087】しかも凝集剤が水に混入されて成る処理液が第1および第2集塵部3、4で用いられる場合には、処理液中の溶接ヒュームが凝集して大径化することにより、溶接ヒュームは、処理液の液面近傍から速やかに下方に沈降することになり、溶接ヒュームを含むガスが潜る部分で処理液中に粒状の溶接ヒュームが分散、浮遊状態となることを極力回避することができる。また循環ポンプ19により循環する処理液はフィルタ20を通過するので、凝集して大径化した溶接ヒュームはフィルタ20で効果的に除去されることになり、溶接ヒュームの効果的な捕集が可能となる。

【0088】また前記処理液に、界面活性剤が混入されている場合には、第2集塵部4の処理槽6内で溶接ヒュームが処理液を潜る際に界面活性剤の働きによりヒュームが水になじみ易くなるとともに処理液の液面上に泡立ちが効果的に生じることになり、その泡立ちと、複数のノズル25、25…からの処理液の噴霧とにより溶接ヒュームがより一層効果的に捕集される。

【0089】さらに処理槽6内の内の底部にマグネット26が設置されていることにより、鉄系である溶接ヒュー

ームのうちたとえば数 $\mu\text{m}$ 以上の比較的大きな粒子が処理液中でマグネット26に効果的に吸着、捕捉され、湿式集塵機2での溶接ヒュームの捕捉効率がさらに高められる。

【0090】ところで、レーザ溶接機1の運転が溶接機制御ユニット61で制御されるのに対し、湿式集塵機2の運転は集塵機制御ユニット65で制御されるものである。而して、溶接機制御ユニット61は、始動スイッチ62および停止スイッチ63の操作に応じて始動信号および停止信号を出力するとともに始動信号の出力後に始動許可信号が入力されるのに応じてレーザ溶接機1を始動するとともに停止スイッチ63の操作に応じてレーザ溶接機1の運転を停止する。また集塵機制御ユニット65は、溶接機制御ユニット61からの始動信号入力に応じて湿式集塵機2の運転を開始するとともに前記始動信号入力から設定時間が経過したときに湿式集塵機2の異常を検出する各センサ66~71の検出値に基づいて湿式集塵機2が正常に作動していると判断するのに応じて始動許可信号を溶接機制御ユニット61に付与し、溶接機制御ユニット61から停止信号が入力されてから所定の遅延時間経過後に湿式集塵機2の運転停止処理を実行するようにしている。

【0091】したがってレーザ溶接機1が始動するときには湿式集塵機2が必ず正常な運転状態となっており、またレーザ溶接機1が停止した後に所定の遅延時間が経過するまでは湿式集塵機2の正常な運転が継続されている。この結果、湿式集塵機2が正常に運転されていない状態ではレーザ溶接機1で発生したヒュームが湿式集塵機2側に流れることはなく、レーザ溶接機1で発生したヒュームは、湿式集塵機2において必ず処理液で冷却されつつ捕集されることになり、ヒュームによる火災発生を極力防止することができる。

【0092】また集塵機制御ユニット65は、レーザ溶接機1の溶接機制御ユニット61による自動運転が開始されてからも、各センサ66~71の検出値に基づいて湿式集塵機2の異常を監視しており、湿式集塵機2の異常を検出するのに応じて集塵機制御ユニット65から溶接機制御ユニット61に異常信号が付与されたときには、溶接機制御ユニット61は、レーザ溶接機1の運転を停止するとともに停止信号を集塵機制御ユニット65に付与し、集塵機制御ユニット65は停止信号の入力に応じて湿式集塵機2の停止処理を実行することになる。さらに湿式集塵機2で異常が生じたときには、湿式集塵機2の運転停止に先立ってレーザ溶接機1の運転が溶接機制御ユニット61により停止され、湿式集塵機2での異常が解除されたときには、集塵機制御ユニット645から異常解除信号が出力された後のリセットスイッチ64の操作に応じて集塵機制御ユニット65は湿式集塵機2の運転を開始するとともに始動許可信号を溶接機制御ユニット61に付与し、その始動許可信号入力に応じて溶

接機制御ユニット61はレーザ溶接機1の運転を開始する。この結果、レーザ溶接機1で発生した溶接ヒュームが、湿式集塵機2の停止状態で湿式集塵機2側に流れることはなく、溶接ヒュームによる湿式集塵機2側での発火が極力防止されることになる。

【0093】しかもターボファン9は、集塵機制御ユニット65によりインバータ制御されるものであり、ダンパによって風量調節がなされるものではない。このため、ダンパへの溶接ヒュームの付着による発火の可能性を排除することができる。すなわちダンパによる風量制御を行なうものでは、時間の経過に応じて多くのヒュームがダンパに付着するようになり、終には一度に剥離して流れてしまうことにより発火の可能性が高くなるのであるが、インバータ制御を行なうことにより、そのようなヒュームの付着による発火の可能性がなくなるのである。またダンパによる風量制御では、ダンパを設置するためのスペースを確保する必要があり、ダンパを組み付けるための作業も必要となるが、インバータ制御を実行することにより、そのような問題も解決することができる。

【0094】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行なうことが可能である。

【0095】たとえば上記実施例では、湿式集塵機2の第1集塵部3にのみ噴霧用空気を供給するようにしているが、第2および第3集塵部4、5にも噴霧用の空気を導入するようにしてもよい。またターボファン9を集塵機制御ユニット65によってインバータ制御するようにしているが、作業員の手動操作によりターボファン9のインバータ制御を行なうようにしてもよい。さらに界面活性剤および凝集剤のいずれか一方を水に混入して処理液を作成するようにしてもよい。

【0096】またフィルタ20、20が処理槽6および循環ポンプ19間に設けられていてもよい。

【0097】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、導管内を流れるガス中の溶接ヒュームの一部が各噴霧器から噴霧される処理液で除去され、該導管の傾斜管部内を処理槽側に流れるので、導管内に溶接ヒュームが付着することを極力回避し、導管が合成樹脂製のものであったとしても火災が生じることを極力防止することができる。しかも処理槽内で処理液との接触によりガスから除去されて処理液中で粒状となった溶接ヒューム、ならびに導管側から流れてきた処理液中に含まれる溶接ヒュームは、循環ポンプでの処理液の循環中にフィルタにより除去されるので、溶接ヒュームに接触する処理液中に粒状の溶接ヒュームが分散、浮遊状態となることを極力回避することができ、溶接ヒュームの捕集効率を高めることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】レーザ溶接機および湿式集塵機の全体側面図である。

【図2】湿式集塵機の要部概略縦断面図である。

【図3】第1集塵部の一部を拡大して示す縦断面図である。

【図4】噴霧器の拡大縦断面図である。

【図5】制御系の構成を示す図である。

【図6】溶接機制御ユニットでの処理手順を示すフローチャートである。

【図7】溶接機制御ユニットでの異常処理手順を示すフローチャートである。

【図8】集塵機制御ユニットでの処理手順を示すフローチャートである。

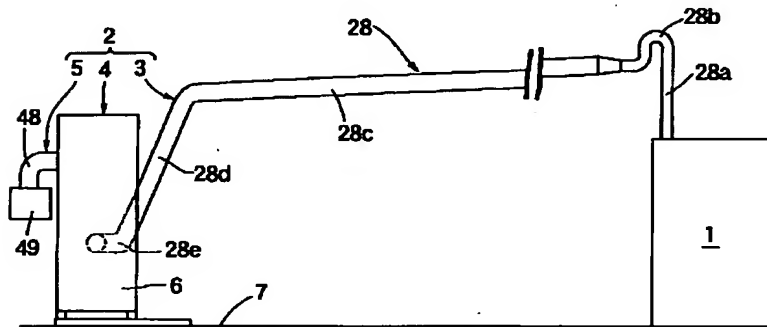
【図9】集塵機制御ユニットでの異常処理手順を示すフローチャートである。

【図10】集塵機制御ユニットでの停止処理手順を示すフローチャートである。

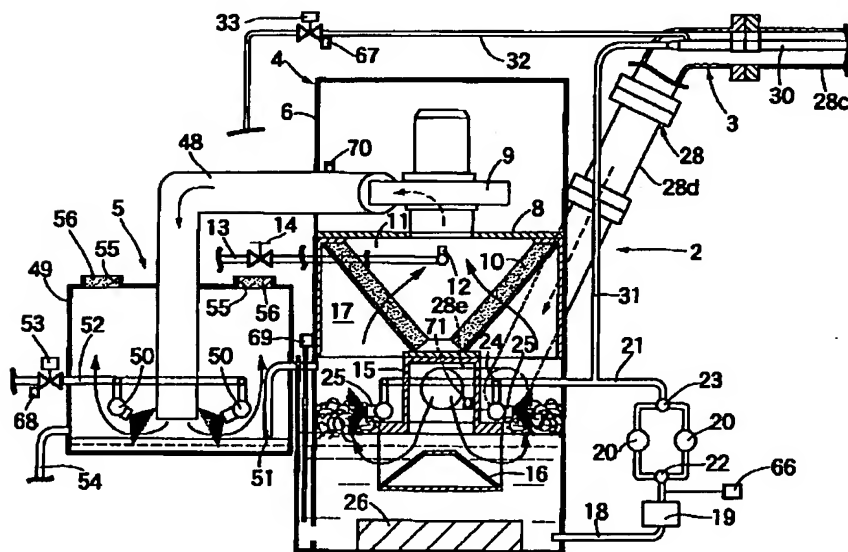
## 【符号の説明】

- 1・・・レーザ溶接機
- 2・・・湿式集塵機
- 6・・・処理槽
- 19・・・循環ポンプ
- 20・・・フィルタ
- 25・・・ノズル
- 28・・・導管
- 28c・・・傾斜管部
- 29・・・噴霧器

【図1】



【図2】



【図7】

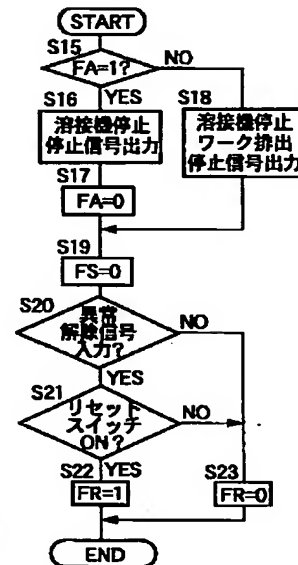


Fig. 1 is a perspective view of a cable assembly 3. The assembly includes a cable 30 with a braided shield 28c and an inner conductor 28d. The cable is terminated at a connector 32, which is connected to a cable 31. The cable 30 is shown with several cross-sectional views 29 along its length.

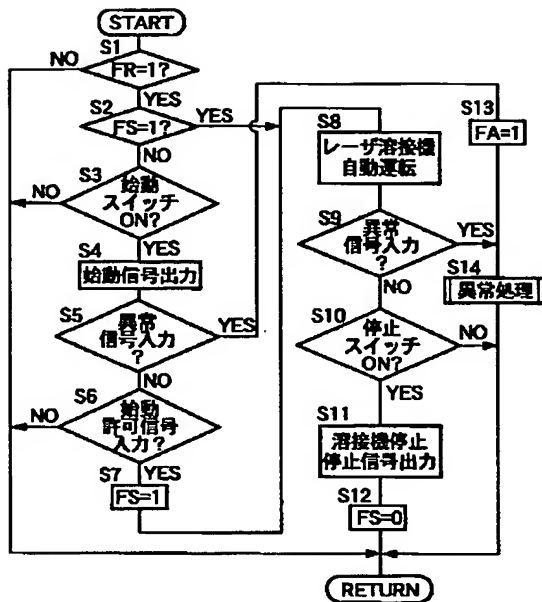
[illegible][illegible]

```

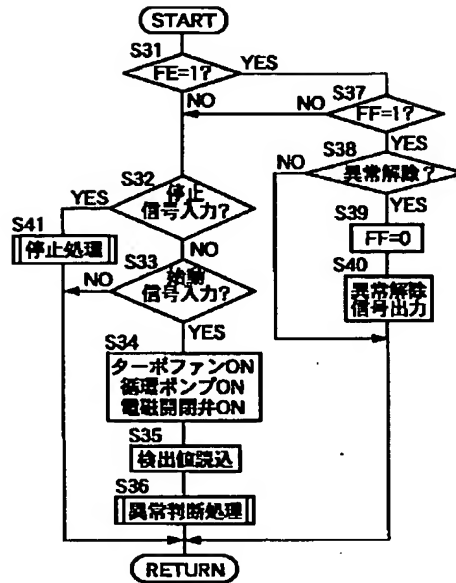
graph TD
    START([START]) --> S42{FT=1?}
    S42 -- YES --> S51{目隠まり?}
    S42 -- NO --> S43[タイマTS  
カウント]
    S43 --> S44{TS ≥ T1?}
    S44 -- YES --> S45[タイマTS  
リセット]
    S44 -- NO --> S46{第1の  
異常状態  
検出?}
    S45 --> S46
    S46 -- YES --> S47[始動許可  
信号出力]
    S46 -- NO --> S48[FT=1]
    S47 --> S48
    S48 --> S42
    S51 -- YES --> S52[異常信号出力]
    S51 -- NO --> S54{第2の  
異常状態  
検出?}
    S52 --> S53[FF=1]
    S53 --> S54
    S54 -- YES --> S55[警報信号出力]
    S54 -- NO --> S49[異常信号出力]
    S55 --> S49
    S49 --> S50[FF=1]
    S50 --> S51

```

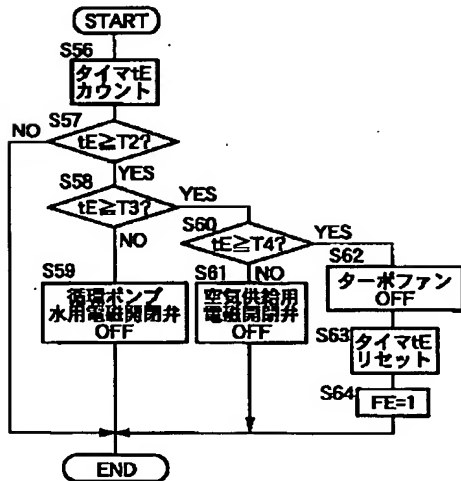
【図6】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 二宮 博民  
宮崎県宮崎郡佐土原町大字下那珂字和田山  
3700番地株式会社ホンダロック内

(72)発明者 横山 広昭  
宮崎県宮崎郡佐土原町大字下那珂字和田山  
3700番地株式会社ホンダロック内  
Fターム(参考) 4D032 AA02 AC05 AC08 AC09 BA03  
BA06 BB01 DA04  
4E068 BA00 CG02